

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-397651

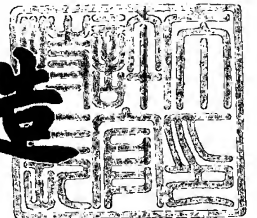
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3097558

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022020417

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/03
H05K 3/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 平野 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山下 嘉久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中谷 誠一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 鈴木 政毅

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シート量制御手段および基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無機質フィラー 70～95 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5～30 重量%からなる熱伝導混合物シートを、所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで加圧し、その後所望の形状に加工することで、単位面積あたりの前記熱伝導混合物シート量を制御することを特徴とする前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 2】 無機質フィラー 70～95 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5～30 重量%からなる熱伝導混合物シートを複数枚用意し、前記熱伝導混合物シートを重ね合わせてから所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで加圧することで一体化し、その後一体化した複数枚の前記熱伝導混合物シートを所望の形状に加工することで、単位面積あたりの前記前記熱伝導混合物シート量を制御することを特徴とする前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 3】 熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧するときの前記熱伝導混合物シートの粘度が $20000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下である請求項 1 または 2 に記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 4】 熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧する際に、前記板および／もしくは前記熱伝導混合物シートを前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱する請求項 1 または 2 に記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 5】 加熱温度が $50 \sim 90^\circ\text{C}$ である請求項 4 に記載の熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 6】 熱伝導混合物シートを所望の形状に加工する手段が、金型による打ち抜きである請求項 1 または 2 に記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 7】 熱伝導混合物シートを所望の形状に加工する際に前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱する請求項 1 または 2 に記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 8】 加熱温度が 40℃～90℃である請求項 7 記載の熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 9】 熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧する際に、前記熱伝導混合物シートの最上面および最下面に離型フィルムが配置されている請求項 1 または 2 に記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 10】 一組の板で挟んで加圧する際の圧力が 2～20MPa である請求項 1 または 2 に記載の熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 11】 複数の熱伝導混合物シートを重ね合わせる際に、各前記熱伝導混合物シートの表面と裏面の方向を統一して重ね合わせる請求項 2 記載の前記熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 12】 電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームとを少なくとも含む熱伝導基板の製造方法であって、

(1) 無機質フィラー 70～95 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5～30 重量%からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、

(2) 請求項 1～11 のいずれかに記載の熱伝導混合物シート量制御手段によって単位面積あたりのシート量を制御する工程と、

(3) 前記熱伝導混合物シートとリードフレームを重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの隙間に充填させて一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、

を含む前記熱伝導基板の製造方法。

【請求項 13】 電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームおよび金属の放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、

(1) 無機質フィラー 70～95 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5～30 重量%からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、

(2) 請求項 1～11 のいずれかに記載の熱伝導混合物シート量制御手段によって単位面積あたりのシート量を制御する工程と、

(3) リードフレームと前記熱伝導混合物シートと放熱板をこの順に重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの間に充填させて一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、
を含む前記熱伝導基板の製造方法。

【請求項 1 4】 電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームおよび金属の放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、

(1) 無機質フィラー 7 0 ～ 9 5 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5 ～ 3 0 重量%からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、

(2) 前記熱伝導混合物シートをリードフレームと重ね合わせ、所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂が硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの間に充填させるとともに熱伝導混合物シート厚みを制御する工程と、

(3) 前記リードフレームが付いた前記熱伝導混合物シートの前記熱伝導混合物シート部分を所定の大きさに加工することによりシート量を制御する工程と、

(4) 前記リードフレームが付いた前記熱伝導混合物シートを放熱板と重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートと前記リードフレームおよび前記放熱板を一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、
を含む前記熱伝導基板の製造方法。

【請求項 1 5】 リードフレームと熱伝導混合物シートを重ね合わせる際に、前記熱伝導混合物シートの表面が前記リードフレームに接するように配置する請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 1 6】 熱硬化性樹脂がその主成分として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびイソシアネート樹脂からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の樹脂を含む請求項 1 および 2 に記載の熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 1 7】 熱硬化性樹脂がその主成分として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびイソシアネート樹脂からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の樹

脂を含む請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 1 8】 無機質フィラーが、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BN 、 Si_3N_4 および AlN からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の粉末を含む請求項 1 または 2 に記載の熱伝導混合物シート量制御手段。

【請求項 1 9】 無機質フィラーが、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BN 、 Si_3N_4 および AlN からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の粉末を含む請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれかに記載の熱伝導基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種電気・電子機器に用いられる回路基板の製造方法に関するものであり、特にパワーエレクトロニクス分野など、放熱性を強く要求される機器に好適な熱伝導基板の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、電子機器の高性能化、小型化の要求に伴い、電子部品や半導体を高密度に実装することが求められている。その結果、各部品から発生した熱が集中して高温になり易くなっており、この熱を速やかに機器の外部に逃がすため、放熱を考慮した設計が重要となってきた。これに伴い、回路基板にも高い放熱性が求められている。

【0 0 0 3】

回路基板の放熱性を改良する技術として、従来のガラスーエポキシ樹脂によるプリント基板に対し、銅やアルミニウムなどの金属板を使用し、この金属板の片面に絶縁層を介して回路パターンを形成する金属ベース基板が知られている。またより高熱伝導性を要求される場合は、アルミナや窒化アルミなどのセラミック基板に銅板を直接接合した基板が利用されている。比較的小電力な用途には、金属ベース基板が一般的に利用されるが、熱伝導を良くするため絶縁層が薄くなければならず、そのため金属ベースとの間でノイズの影響を受けやすいことや、絶縁耐圧が低いこと等の問題を有している。

【 0 0 0 4 】

この問題を解決するため、近年、熱硬化性樹脂中に熱伝導性のよい無機質フィラーを充填した組成物を電極であるリードフレームと一体化した基板が提案されている。このような組成物を用いた基板としては、たとえば特開平 1 0 - 1 7 3 0 9 7 号公報に開示されたものがある。その熱伝導基板の製造方法を図 6 に示す。

【 0 0 0 5 】

それによると、まず、少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂とを含む熱伝導樹脂組成物スラリーを造膜して熱伝導グリーンシート 6 1 を作製する。その熱伝導グリーンシート 6 1 を乾燥させた後、図 6 (a) に示すようにリードフレーム 6 2 と重ねあわせる。次いで図 6 (b) に示すように、加熱加圧して熱伝導グリーンシート 6 1 を硬化させ熱伝導樹脂硬化物からなる絶縁層 6 3 として、熱伝導基板 6 4 を完成させる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このようにして基板を作製する場合、熱伝導混合物シート（熱伝導グリーンシート）の量の変動すると基板の厚みが変化し、安定した基板供給が行えなくなる場合がある。特に熱伝導混合物シートは、絶縁が必要となる所定の形状に加工されてからリードフレームと重ね合わされ、加熱加圧により基板に加工されるため、前記の所定形状の面積あたりの熱伝導混合物シート量の変動すれば基板の厚みが変化する。

【 0 0 0 7 】

また、加熱加圧時に十分な加圧と形状保持のため、金型を使用して成形を行うと、熱伝導混合物シート量に応じて基板の反り量も変化し、安定した基板作製が行えなくなる。さらに、基板の厚みを一定にするため、加熱加圧時に一定厚み以上加圧されないように調整を行った場合には、熱伝導混合物シート量が少なければ加圧不良による成形不良になる。また熱伝導混合物シート量が多すぎた場合には、基板厚みが増加するだけでなくリードフレーム表面に染み出してくる樹脂量が多くなり、基板表面の汚れが増加する。

【0008】

すなわち、上記の基板を安定して作製するためには、適切な熱伝導混合物シート投入量の管理が必要である。そのためには前記熱伝導混合物シートの単位面積あたりの量を管理すればよいが、熱伝導混合物シートを作製する際には、材料自体のはらつきや工程上の変動があり、安定して一定厚みの熱伝導混合物シートを作製することは困難であった。

【0009】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、熱伝導混合物シートの単位面積あたりの量を制御する手段を提供して、熱伝導混合物シート自体の厚みにばらつきがある場合においても厚みやそりが安定した基板の作製を行うことを目的とする。また同時に基板成形時に表面に発生する樹脂バリによる汚れを低減させることができる基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、以下に示すような手段により達成される。

【0011】

まず、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、無機質フィラー70～95重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物5～30重量%からなる前記熱伝導混合物シートを、所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで加圧し、その後所望の形状に加工することで、単位面積あたりの前記熱伝導混合物シート量を制御することを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、無機質フィラー70～95重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物5～30重量%からなる前記熱伝導混合物シートを複数枚用意し、前記熱伝導混合物シートを重ね合わせてから所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで加圧することで一体化し、その後一体化した複数枚の前記熱伝導混合物シートを所望の形状に加工することで、単位面積あたりの前記前記熱伝導混合物シート量を制御することを特徴とするものである。このことにより、複数枚のシートを積層しなければ得られにくいよう

な厚みの大きな熱伝導混合物シート状においても、一度で量制御することができ、簡便である。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧するときの前記熱伝導混合物シートの粘度が $20000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であるものである。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧する際に、前記板および／もしくは前記熱伝導混合物シートを前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱するものである。また、このときの加熱温度が $50 \sim 90^{\circ}\text{C}$ であるものである。これにより、熱伝導混合物シートの粘度を低下させることができるため、常温で粘度が高い熱伝導混合物シートにおいても加圧による本発明の量制御手段を使用することができるようになる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、熱伝導混合物シートを所望の形状に加工する手段が、金型による打ち抜きであるものである。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、熱伝導混合物シートを所望の形状に加工する際に前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱するものである。またこのときの加熱温度が $40^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ であるものである。これにより、熱伝導混合物シートの加工が容易になる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、熱伝導混合物シートを一組の板で挟んで加圧する際に、前記熱伝導混合物シートの最上面および最下面に離型フィルムが配置されているものである。これによれば熱伝導混合物シートの取り扱いが容易になる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、一組の板で挟んで加圧する

際の圧力が2～20MPaであるものである。

【0019】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段は、複数の熱伝導混合物シートを重ね合わせる際に、各前記熱伝導混合物シートの表面と裏面の方向を統一して重ね合わせるものである。こうすることで、熱伝導混合物シートの表面と裏面の間でおきる可能性のある組成のずれや残留溶剤量の違いをほぼ均一化することができ、また表面と裏面との区別を容易にする。

【0020】

次に、本発明の熱伝導基板の製造方法は、電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームとを少なくとも含む熱伝導基板の製造方法であって、（１）無機質フィラー70～95重量％と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物5～30重量％からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、（２）請求項1～11のいずれかに記載の熱伝導混合物シート量制御手段によって単位面積あたりのシート量を制御する工程と、（３）前記熱伝導混合物シートとリードフレームを重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの間に充填させて一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、を含むものである。

【0021】

また、本発明の熱伝導基板の製造方法は、電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームおよび金属の放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、（１）無機質フィラー70～95重量％と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物5～30重量％からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、（２）請求項1～11のいずれかに記載の熱伝導混合物シート量制御手段によって単位面積あたりのシート量を制御する工程と、（３）リードフレームと前記熱伝導混合物シートと放熱板をこの順に重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの間に充填させて一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、を含むものである。放熱板

を設けることにより、基板の強度や外部への放熱性が向上する。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の熱伝導基板の製造方法は、電気絶縁層としての熱伝導樹脂硬化物と配線パターンとしてのリードフレームおよび金属の放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、（１）無機質フィラー 70～95 重量％と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5～30 重量％からなる熱伝導混合物をシート状に加工して前記熱伝導混合物シートを製造する工程と、（２）前記熱伝導混合物シートをリードフレームと重ね合わせ、所定厚さの隙間を設けた一組の板で挟んで前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂が硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導混合物シートを前記リードフレームの隙間に充填させるとともに熱伝導混合物シート厚みを制御する工程と、（３）前記リードフレームが付いた前記熱伝導混合物シートの前記熱伝導混合物シート部分を所定の大きさに加工することによりシート量を制御する工程と、（４）前記リードフレームが付いた前記熱伝導混合物シートを放熱板と重ね合わせて加熱加圧することにより、前記熱伝導混合物シートと前記リードフレームおよび前記放熱板を一体化させると共に、前記熱伝導混合物シート中の前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程と、を含むものである。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の熱伝導基板の製造方法は、リードフレームと熱伝導混合物シートを重ね合わせる際に、前記熱伝導混合物シートの表面が前記リードフレームに接するように配置するものである。こうすることで、熱伝導混合物シートの裏面をリードフレームに接するように配置した場合に比べ、リードフレーム表面に発生する樹脂バリによる汚れを低減させることができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段および熱伝導基板の製造方法は、熱硬化性樹脂がその主成分として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂およびイソシアネート樹脂からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の樹脂を含むものである。また、無機質フィラーが、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BN 、 Si_3N_4 および AlN からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の粉末を含むものである。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

本発明は、熱伝導混合物シートを基本とする物であり、本熱伝導混合物シートは電氣的絶縁性と熱伝導性に優れた高濃度の無機質フィラーと、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物からなる混合物をシート状に加工したものであり、樹脂が未硬化であるために可とう性を持ち、所望の形状に加工することが容易であるものである。また熱硬化性樹脂は加熱により硬化されてリジットになり、硬化後の熱伝導混合物シートはその熱膨張係数が半導体や金属に近く、高い強度と絶縁性および熱伝導性を有するため、本熱伝導混合物シートの硬化物をリジッドな基板として利用できるものである。

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の熱伝導混合物シートの量制御手段、および熱伝導基板の製造方法にかかる各実施の形態を、図面を用いて具体的に説明する。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の一実施の形態である熱伝導混合物シートの量制御手段を示す工程別断面図である。図 1 (a) において、11 は無機質フィラー 70 ～ 95 重量%と、未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物 5 ～ 30 重量%からなる熱伝導混合物シートであり、離型性フィルム 12 上に造膜されている。この熱伝導混合物シート 11 を、図 1 (b) に示すように所定厚みの隙間を設けた一組の板 13 で挟みこみ加圧することで、図 1 (c) に示すように一定厚みを持った熱伝導混合物シート 14 が作製される。その後所望の形状に加工することで図 1 (d) に示すような単位面積あたりの量が制御された熱伝導混合物シート 15 を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

熱伝導混合物シート 11 中の無機質フィラーとしては、絶縁性および熱伝導性の高いものを適宜選択すれば良いが、特に Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BN 、 Si_3N_4 および AlN からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の粉末を含むことが好ましい。 Al_2O_3 を選択した場合、熱伝導混合物シート中にフィラーが分

散しやすく熱伝導性が高くなる。また A 1 N を選択した場合、熱伝導混合物シートの熱伝導性が向上する。

【 0 0 2 9 】

熱伝導混合物シート 1 1 中の無機質フィラーの配合比率としては、7 0 ～ 9 5 重量%が好ましいが、8 5 ～ 9 5 重量%であることがさらに好ましい。無機質フィラーの配合比率が 7 0 重量%よりも低い場合には、熱伝導混合物シートおよびその硬化物の熱伝導性が低下し、また無機質フィラーの配合比率が 9 5 重量%よりも高い場合には、可とう性および結着性を付与する熱硬化性樹脂組成物の量が低下してシート化が困難になる。また、無機質フィラーの粒径は 0 . 1 ～ 1 0 0 μ m であることが好ましい。粒径が大きすぎても小さすぎても無機質フィラーの配合性が悪くなる。

【 0 0 3 0 】

熱伝導混合物シート 1 1 中の熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、イソシアネート樹脂からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の樹脂を含む。これらは耐熱性や電気絶縁性の点で優れているからである。特に難燃性を付加する点から、臭素化されたエポキシ樹脂を主成分として含むことが好ましく、この場合のエポキシ樹脂としては例えばビスフェノール A 型エポキシ樹脂やビスフェノール F 型エポキシ樹脂が使用できる。

【 0 0 3 1 】

また熱伝導混合物シート 1 1 中の熱硬化性樹脂組成物中には、熱硬化性樹脂のほかに硬化剤や硬化促進剤を含むことが好ましく、例えば硬化剤としてビスフェノール A 型ノボラック樹脂を用いることができ、硬化促進剤としては例えばイミダゾールを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、必要に応じて前記熱硬化性樹脂組成物にカップリング剤、分散剤、着色剤、離型剤を添加しても良い。これらの添加剤に付いては特に限定はなく、適宜決定すれば良いが、カップリング剤としては例えばエポキシシラン系カップリング剤やアミノシラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤が使用できる。分散剤としては例えばリン酸エステルが使用できる。着色剤としては例え

ばカーボンブラックや酸化クロムが使用でき、離型剤としては例えばシリコーン樹脂が使用できる。

【 0 0 3 3 】

熱伝導混合物シート 1 1 の製造方法としては、まず上記の無機質フィラーと未硬化の熱硬化性樹脂を含む熱硬化性樹脂組成物とを混合して熱伝導混合物のスラリーを準備し、この熱伝導混合物スラリーを離型性フィルム 1 2 上に造膜する。スラリーの製造方法としては特に限定されず、たとえばボールミルによる混合、攪拌機による混合、プラネタリミキサーによる混合が使用できる。また造膜の方法は特に限定されず、例えば公知のドクターブレード法、コーター法、押し出し成形法などを使用することができる。

【 0 0 3 4 】

また上記の熱伝導混合物スラリーに熱硬化性樹脂を溶かす溶剤を加えてもよく、これにより熱伝導混合物スラリーの粘度が低下するためシート化が容易になる。溶剤としては、例えばMEK（メチルエチルケトン）、IPA（イソプロピルアルコール）、トルエンが使用できる。ただし前記の溶剤は造膜後乾燥されて熱伝導混合物シート中にはほとんど残留しないようにして使用されるため、熱伝導混合物シート of の材料組成には含まれない。

【 0 0 3 5 】

離型性フィルム 1 2 としては特に限定されず、例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）やPPS（ポリフェニレンサルファイド）が使用できる。またその表面に例えばシリコーンを用いた離型処理を施していることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

所定厚みの隙間を設けた一組の板 1 3 としては、形状を維持できる材質および形状であれば特に限定されず、例えば一定厚みのギャップを備えた一組の平板や、所定の大きさの開口部とポンチを持った金型が使用できる。また材質としては例えば珪素鋼やステンレス鋼が使用できる。

【 0 0 3 7 】

（実施の形態 2）

図 2 は、本発明の別の一実施の形態である熱伝導混合物シートの量制御手段を

示す工程別断面図である。図 2 (a) において、2 1 は実施の形態 1 に示したものと同様な熱伝導混合物シートであり、2 2 は離型性フィルムである。この熱伝導混合物シート 2 1 から離形成フィルム 2 2 を剥がして、図 2 (b) に示すように重ね合わせてから、所定厚みの隙間を設けた一組の板 2 3 で挟みこみ加圧することで、図 2 (c) に示すように一体化され、かつ一定厚みを持った熱伝導混合物シート 2 4 が作製される。その後所望の形状に加工することで、図 2 (d) に示すような単位面積あたりの量が制御された熱伝導混合物シート 2 5 を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

複数の熱伝導混合物シート 2 1 を重ね合わせるときに、各熱伝導混合物シート 2 1 の表面と裏面の方向を統一して重ね合わせることが好ましい。このようにすることで、熱伝導混合物シート 2 1 の表面と裏面の間で発生する可能性のある微妙な組成のずれや残留溶剤量の違いをほぼ均一化することができ、また表面と裏面との区別を容易にすることが可能となる。なお、ここでいう表面とは、熱伝導混合物シート 2 1 を造膜した際に表面になった面を指し、裏面とは離型性フィルム 2 2 に接している面を指す。

【 0 0 3 9 】

なお、上記の各実施の形態においては、熱伝導混合物シート 1 1 を加圧するときの粘度が $20000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であることが好ましく、特には $1000\sim 20000\text{Pa}\cdot\text{s}$ であることがより好ましい。これよりも粘度が高い場合、熱伝導混合物シート 1 1 が堅くなって加圧時にシート厚みを制御することが困難になる。即ち、高粘度のためシートの形状変化が起こりにくく、加圧の圧力が低い場合には所望のシート厚みを得られず、また所望のシート厚みを得るために加圧圧力を高くするとシート自体の破損などが発生する恐れがあるからである。また、加圧時の粘度が低すぎる場合には、シート自体の形状保持が難しくなり、またタック性などが現れてシートの取り扱いが困難になる。

【 0 0 4 0 】

また、上記の各実施の形態においては、熱伝導混合物シート 1 1 を一組の板 1 3 で挟んで加圧するとき、板 1 3 および／もしくは熱伝導混合物シート 1 1 を

、前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱することが好ましい。加熱することで熱伝導混合物シートの粘度が低下し、量制御が容易になるからである。加熱温度は熱伝導混合物シートの粘度によって決定すればよいが、50～90℃であることが好ましい。この範囲を超えると熱伝導混合物シートのタック性が現れやすくなり、また熱硬化性樹脂の硬化が進行しやすくなるからである。

【0041】

上記の各実施の形態において、熱伝導混合物シート11を所望の形状に加工する手段としては、例えばカッターによる切断やパンチによる切断個所の打ち抜き、金型による打ち抜きが使用できるが、特に金型を用いた打ち抜きであることが好ましい。短時間で精度良く所望の形状に加工することができるからである。またこのときに厚みを制御された熱伝導混合物シート14を前記熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂の硬化温度より低い温度で加熱することが好ましい。加熱することで熱伝導混合物シートの粘度が低下するため、打ち抜きが容易になり、打ち抜き時の熱伝導混合物シートの割れや欠けを防ぐことができるからである。加熱温度は熱伝導混合物シートの性状によって決定すればよいが、特に40～90℃であることが好ましい。この範囲を超えると熱伝導混合物シートのタック性が現れやすくなり、打ち抜き加工がかえって困難になるからである。

【0042】

上記の各実施の形態において、熱伝導混合物シート11を一組の板13で挟んで加圧する際に、前記熱伝導混合物シートの最上面および最下面に離型性フィルムが配置されていることが好ましい。厚みを制御した熱伝導混合物シート14が一組の板13に接着することを防ぎ、一組の板13から取り出すことが容易になるからである。このときの離型性フィルムとしては、熱伝導混合物シートを造膜する際に使用する離型性フィルム12と同様のものが使用できる。

【0043】

上記の各実施の形態において、熱伝導混合物シート11を一組の板13で挟んで加圧するときの圧力は適宜選択すればよいが、特に2～20MPa以上であることが好ましい。これより低いと加圧力不足で熱伝導混合物シートを一定厚み

に制御することが困難になり、これより高いと板 1 3 の強度や耐久性を高く保つ必要があり、実用上不利である。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 3)

図 3 は本発明の一実施の形態による熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図である。図 3 (a) において、量制御された熱伝導混合物シート 3 1 は上記の実施の形態 1 もしくは 2 と同様の手段で量を制御されたものである。これを図 3 (b) に示すようにリードフレーム 3 2 と重ね合わせてから加熱加圧することで、リードフレーム 3 2 の隙間部分まで熱伝導混合物シート 3 1 が充填され一体化し、同時に熱硬化性樹脂が硬化してリジッドな熱伝導基板 3 3 が完成される。

【 0 0 4 5 】

(実施の形態 4)

図 4 は本発明の別の一実施の形態による熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図である。図 4 (a) において、量制御された熱伝導混合物シート 4 1 は上記の実施の形態 1 もしくは 2 と同様の手段で量を制御されたものである。これを図 4 (b) に示すようにリードフレーム 4 2 および放熱板 4 3 と重ね合わせてから加熱加圧することで、リードフレーム 4 2 の隙間部分まで熱伝導混合物シート 4 1 が充填されるとともに放熱板 4 3 と一体化し、同時に熱硬化性樹脂が硬化してリジッドな熱伝導基板 4 4 が完成される。

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 5)

図 5 は本発明の別の一実施の形態による熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図である。図 5 (a) において、5 1 は熱伝導混合物シートであり、離型性フィルム 5 2 上に造膜されている。この熱伝導混合物シートを重ね合わせ、さらに図 5 (b) に示すようにリードフレーム 5 3 と重ね合わせて所定厚みの隙間を設けた一組の板 5 4 で挟み、熱伝導混合物シート 5 1 中の熱硬化性樹脂が硬化しない温度で実施の形態 1 および 2 と同様に加熱加圧することで、図 5 (c) に示すように熱伝導混合物シート 5 1 が、その中の熱硬化性樹脂が未硬化のままリードフレーム 5 3 の間隙まで充填されて接着され、かつ厚みが制御される。その後図

5 (d) に示すように熱伝導混合物シート 5 1 を所定の大きさに加工してシート量を制御し、図 5 (e) に示すようにリードフレーム 5 3 が接着した熱伝導混合物シート 5 1 と放熱板 5 5 とを重ね合わせ、加熱加圧することにより一体化し、同時に熱伝導混合物シート 5 1 中の熱硬化性樹脂が硬化されてリジッドな熱伝導基板 5 6 が完成される。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態では、複数枚の熱伝導混合物シート 5 1 を重ね合わせてリードフレーム 5 3 と接着、厚み制御を行ったが、熱伝導混合物シート 5 1 が 1 枚の場合においても同様の工程で熱伝導基板 5 6 が完成される。また、本実施の形態においては放熱板付き熱伝導基板の一例を示したが、実施の形態 3 のように放熱板が無い場合でも良い。

【 0 0 4 8 】

上記の各実施の形態において、リードフレームとしては導電性が高く、加工しやすければよく、例えば銅、鉄、ニッケル、アルミニウム、銀、もしくはこれらを主成分として含む合金が使用できる。リードフレームの配線パターン加工方法としては、例えば公知の化学的エッチングによる方法、金型による打ち抜き方法、パンチングによる打ち抜き方法が使用できる。またリードフレームはその表面の酸化防止やはんだ濡れ性向上のためにめっきを施してもよい。めっき種としては、たとえば錫、ニッケル、鉛、銀、金、パラジウム、クロム、あるいはこれらを主成分とする合金が使用できる。さらにリードフレームは熱伝導混合物シートとの接着性を向上させるために、その接着面を粗化することが好ましい。粗化する方法としては特に限定されず、例えばサンドブラスト、研磨、化学的エッチングが使用できる。

【 0 0 4 9 】

上記の各実施の形態において、放熱板は熱伝導率が高く、形状を保持できる板であればよく、たとえばアルミニウム板や銅板が使用できる。またリードフレームの場合と同様に放熱板の熱伝導混合物シートとの接着面を粗化することが好ましく、リードフレームと同様の方法で粗化を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

上記の各実施の形態において、リードフレームと熱伝導混合物シートとを重ね合わせて加熱加圧する際に、熱伝導混合物シートの表面がリードフレームに接するように配置することが好ましい。熱伝導混合物シートの裏面がリードフレームに接するように配置した場合に比べ、リードフレーム表面への樹脂バリの流れによる配線パターンの汚れが少なくなり、良好な基板作製ができるからである。特に熱伝導混合物シートが溶剤を用いて造膜された場合には、熱伝導混合物シートの表面と裏面との間でわずかな組成ずれや残留した溶剤量の違いが発生しやすくなるため、リードフレームに接する熱伝導混合物シートの面の違いが顕著になりやすい。

【 0 0 5 1 】

上記の各実施の形態において、熱伝導混合物シートをリードフレームおよび放熱板と加熱加圧する際の温度は、熱伝導混合物シート中の熱硬化性樹脂が硬化する温度であればよく、樹脂によって適宜選択すればよいが、特に140～230℃であることが好ましい。これより低いと樹脂の硬化が不十分になり、またこれより高いと樹脂の分解が始まる恐れがあるからである。また加圧するときの圧力としては特に限定されないが、特に1～20MPaの範囲であることが好ましい。これより低いと圧力不足になり、接着力低下や剥離がおきやすくなる。また圧力が高すぎると基板が破損する恐れが大きくなるからである。

【 0 0 5 2 】

【実施例】

以下、具体的実施例に基づいて、本発明の熱伝導基板とその製造方法をさらに詳細に説明する。

【 0 0 5 3 】

(実施例1)

本発明の実施に用いる熱伝導混合物を作製するために、無機質フィラーと熱硬化性樹脂組成物を混合してスラリー状に加工した。混合した熱伝導混合物の組成を以下に示す。

【 0 0 5 4 】

(1) 無機質フィラー： Al_2O_3 (AS-40、昭和電工(株)製、平均粒径

1.2 μ m) 89重量%

(2) 熱硬化性樹脂：臭素化された多官能エポキシ樹脂 (NVR-1010、日本レック (株) 製、硬化剤含む) 10重量%

(3) その他の添加物：硬化促進剤 (イミダゾール、日本レック (株) 製) 0.05重量%、カーボンブラック (東洋カーボン (株) 製) 0.4重量%、カップリング剤 (プレナクト KR-46B、味の素 (株) 製) 0.55重量%

これらの材料に溶剤としてメチルエチルケトン (MEK) を加えて攪拌脱泡機 (松尾産業 (株) 製) で混合した。MEKを添加することにより混合物の粘度が低下してスラリー状に加工することが可能になるが、その後の乾燥工程で飛散させるため配合組成には含んでいない。

【0055】

このスラリーを用いて、ドクターブレード法により、表面に離型処理を施した厚さ75 μ mのポリエチレンテレフタレート (PET) の離型性フィルム上に造膜した。その後、加圧する板の大きさにあわせて熱伝導混合物シートを120mm角に切断し、90℃で乾燥を行い、溶剤を飛散させて図1(a)と同様にして厚さ約0.8mmの熱伝導混合物シートを作製した。

【0056】

250mm角の一組のSUS304平板間に、中央部に160mm角の開口部を設けた外形250mm角の棒状のスペーサーをはさみ、70℃に加熱した。上記の熱伝導混合物シートの表面に厚さ75 μ mのPETフィルムを置き、上記のスペーサーの開口部に置いてから平板ではさみ、3MPaの圧力で1分間加圧した。その後熱伝導混合物シートを取り出して厚みが制御された熱伝導混合物シートを得た。その後この熱伝導混合物シートの表面のPETフィルムを剥がし、70℃に加温したまま金型で100mm角に打ち抜いて、単位面積あたりの量が制御された熱伝導混合物シートを得た。

【0057】

図7に、スペーサーの厚みを変えたときの熱伝導混合物シートの単位面積あたりの重量を示す。この図から分かるように、スペーサーの厚みを変えることにより熱伝導混合物シート量はほぼ比例して変化し、熱伝導混合物シート量を正しく

制御できることが分かる。

【0058】

また比較例として、上記の同様の方法で加圧時に加熱せず25℃で加圧した場合のスペーサー厚みと熱伝導混合物シートの単位面積あたりの重量の関係を同時に図7に示す。この図から分かるように、本実施例の熱伝導混合物シートの場合、加熱しなければスペーサーと単位面積あたりの重量との間には単純な相関が現れず、またある程度以下に重量を制御することが困難になることが分かる。

【0059】

本実施例のシートの粘度の温度変化を図8に示す。測定方法としては、ソリキッドメーター（UBM社製）を用い、熱伝導混合物シートを平行平板で挟んで昇温させながらずり応力を与え、トルクを測定する方法を用いた。図8から分かるように、室温付近では熱伝導混合物シートの粘度が20000Pa・sより大きくなっていることがわかる。また熱伝導混合物シートを加圧する際に90℃以上に加熱するとシートが柔らかくなりすぎて取り扱いが困難になったことから、約1000Pa・sより粘度が低いと取り扱いが困難になることが分かる。

【0060】

（実施例2）

上記の実施例1で行ったものと同様の方法で熱伝導混合物シートの重量を制御して、スペーサーの厚みによりその量を変化させ、その後所定の大きさに金型で打ち抜いた熱伝導混合物シートを用意した。また、リードフレームとして、厚さ0.5mmの銅板をエッチングによりパターニングし、その後錫めっきを施したものを用意した。これらを図3（b）に示したものと同様な方法で重ね合わせ、密閉できる金型により140℃の温度で10分間、5MPaの圧力で加熱加圧して、図3（c）に示すような熱伝導基板を作製した。

【0061】

このときの基板中心部分の厚みをマイクロメーターで測定した。スペーサー厚みと基板厚みとの関係を図9に示す。この図から分かるように、熱伝導混合物シートの投入量と基板厚みは比例する。このことから、本発明による熱伝導混合物シート量制御手段が熱伝導基板の安定した製造に重要であることがわかる。

【 0 0 6 2 】

(実施例 3)

本発明の実施に用いる熱伝導混合物を作製するために、無機質フィラーと熱硬化性樹脂組成物を混合してスラリー状に加工した。混合した熱伝導混合物の組成を以下に示す。

【 0 0 6 3 】

(1) 無機質フィラー：A1N (SCAN70、ダウケミカル社製) 35重量%、 Al_2O_3 (AS-40、昭和電工(株)製) 55重量%

(2) 熱硬化性樹脂：シアネートエステル樹脂、(旭チバ(株)製、「Arocy M30」) 9重量%

(3) その他の添加物：カーボンブラック(東洋カーボン(株)製) 0.4重量%、分散剤(第一工業製薬(株)製「プライサーフ、A-208F」) 0.2重量%、シランカップリング剤(A-187、日本ユニカー(株)製) 0.4重量%

これらの混合物にMEKを加えた後、アルミナボールを入れたポットで48時間混合させて熱伝導混合物スラリーを作製した。このスラリーをPETフィルム上で造膜し、所望の大きさに切断したのち100℃で溶剤を乾燥させて厚さ約0.4mmの熱伝導混合物シートを作製した。

【 0 0 6 4 】

この熱伝導混合物シートを3枚用意し、そのうち2枚のPETフィルムを剥がして表面と裏面が接するような方向に統一して図2(b)に示すものと同様な方法で重ね合わせ、最上面にさらにPETフィルムを配置した。これらを、60℃に加熱した一定隙間を持った一組の板からなる金型に配置し、図2(b)に示すような方法で5MPaの圧力で加圧して、図2(c)に示すような厚みが制御されかつ一体化された熱伝導混合物シートを作製した。その後、金型により所定の大きさに打ち抜くことで図2(d)に示すような量が制御された熱伝導混合物シートを作製した。

【 0 0 6 5 】

次に、厚さ0.5mmの42アロイの板を打ち抜いて回路パターンを形成し、

ニッケルめっきおよび半田めっきを施したリードフレームを用意した。また厚さ 1.0 mm のアルミニウム板を用意した。これらを図 4 (b) に示すようにして、熱伝導混合物シートの表面がリードフレームと接するようにして重ね合わせ、180℃ の温度で 30 分間 8 MPa の圧力で加熱加圧することにより、図 4 (c) に示すような厚み約 2.5 mm の熱伝導基板が作製された。

【0066】

リードフレームおよびアルミ板の接着性を調べるために、SAT (超音波探査映像装置) でそれぞれの界面の密着性を調べたが、いずれの界面においても剥離は見られなかった。また、基板の信頼性を確認するために、-55~+125℃ の温度サイクル試験を 1000 サイクル行い、そのあとで界面の密着性を調べたが、界面に剥離は認められなかった。このことから本熱伝導基板は高い信頼性を持つことが分かった。

【0067】

上記の加熱加圧で熱伝導混合物シートとリードフレームとを重ね合わせる際に、上記の方法とは逆にシートの裏面をリードフレームに接するようにして基板成形を行った場合、表面を接している場合に比べてリードフレーム表面の樹脂バリによる汚れが多くなった。また、上記と同様の方法でリードフレームおよびアルミ板との接着性とその信頼性を確認したが、剥離は認められず良好な接着性と信頼性が得られていることが分かった。

【0068】

(実施例 4)

本発明の実施に用いる別の熱伝導混合物を作製するために、無機質フィラーと熱硬化性樹脂組成物を混合してスラリー状に加工した。混合した熱伝導混合物の組成を以下に示す。

【0069】

(1) 無機質フィラー: Al_2O_3 (AS-40、昭和電工(株)製、平均粒径 12 μm) 88 重量%

(2) 熱硬化性樹脂: エポキシ樹脂 (XNR5002、長瀬チバ(株)製) 11.5 重量%

(3) その他添加物：シラン系カップリング剤（A-187、日本ユニカー（株）製）0.3重量%、カーボンブラック（東洋カーボン（株）製）0.2重量%

これらの材料をプラネタリミキサーで混練した後、押し出し成形機を用いて造膜して、厚さ約1.2mmの熱伝導混合物シートを作製した。

【0070】

次に、厚さ0.8mmの銅板を打ち抜いて配線パターンを形成したリードフレームを用意し、このリードフレームと熱伝導混合物シートを重ね合わせて図5（b）に示すようにして重ね合わせ、50℃に加熱した一定の隙間を設けた一組の鉄板からなる金型中で4MPaの圧力で加圧することで、図5（c）に示すような厚みが規制されリードフレームと一体化された熱伝導混合物シートを作製した。その後、熱伝導混合物シートを60℃に加熱しながら余分な熱伝導混合物シートを切断して図5（d）に示すような所定の形状に加工した。その後、図5（e）に示すように厚さ3mmの銅板と上記のリードフレーム付き熱伝導混合物シートを重ね合わせて、170℃の温度で1時間2MPaの圧力で加熱加圧して、図5（f）に示すような厚さ4.5mmの熱伝導基板を作製した。

【0071】

リードフレームおよびアルミ板の接着性を調べるために、SAT（超音波探査映像装置）でそれぞれの界面の密着性を調べたが、いずれの界面においても剥離は発見されなかった。また、基板の信頼性を確認するために、-55～+125℃の温度サイクル試験を1000サイクル行い、そのあとで界面の密着性を調べたが、界面に剥離は認められなかった。このことから本熱伝導基板は高い信頼性を持つことが分かった。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の熱伝導混合物シート量制御手段によれば、無機質フィラーと熱硬化性樹脂組成物からなる熱伝導混合物シートの単位面積あたりの量を高い精度で制御することが可能になる。また本発明の熱伝導基板の製造方法によれば、前記の熱伝導混合物シート量制御手段とあいまって、高信頼性な熱

伝導基板を安定して作製することができるようになる。また本発明の熱伝導基板の製造方法によれば、リードフレームの表面に発生する樹脂バリを低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における熱伝導混合物シートの量制御手段を示す工程別断面図

【図 2】

本発明の実施の形態 2 における熱伝導混合物シートの量制御手段を示す工程別断面図

【図 3】

本発明の実施の形態 3 における熱伝導混合物シートの量制御手段を示す工程別断面図

【図 4】

本発明の実施の形態 4 における熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図

【図 5】

本発明の実施の形態 5 における熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図

【図 6】

従来例の熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図

【図 7】

本発明の実施例 1 におけるスペーサー厚みと熱伝導混合物シートの単位面積当たりの量の関係を示す図

【図 8】

本発明の実施例 1 における、熱伝導混合物シートの粘度の温度変化を示す図

【図 9】

本発明の実施例 2 における、熱伝導混合物シート量制御手段のスペーサー厚みと、熱伝導基板の厚みとの関係を示す図

【符号の説明】

1 1, 2 1, 5 1 熱伝導混合物シート

1 2, 2 2, 5 2 離型性フィルム

1 3, 2 3, 5 4 所定厚みの隙間を設けた一組の板

1 4, 2 4 一定厚みを持った熱伝導混合物シート

1 5, 2 5, 3 1, 4 1 単位面積あたりの量が制御された熱伝導混合物シート

3 2, 4 2, 5 3, 6 2 リードフレーム

3 3, 4 4, 5 6, 6 4 熱伝導基板

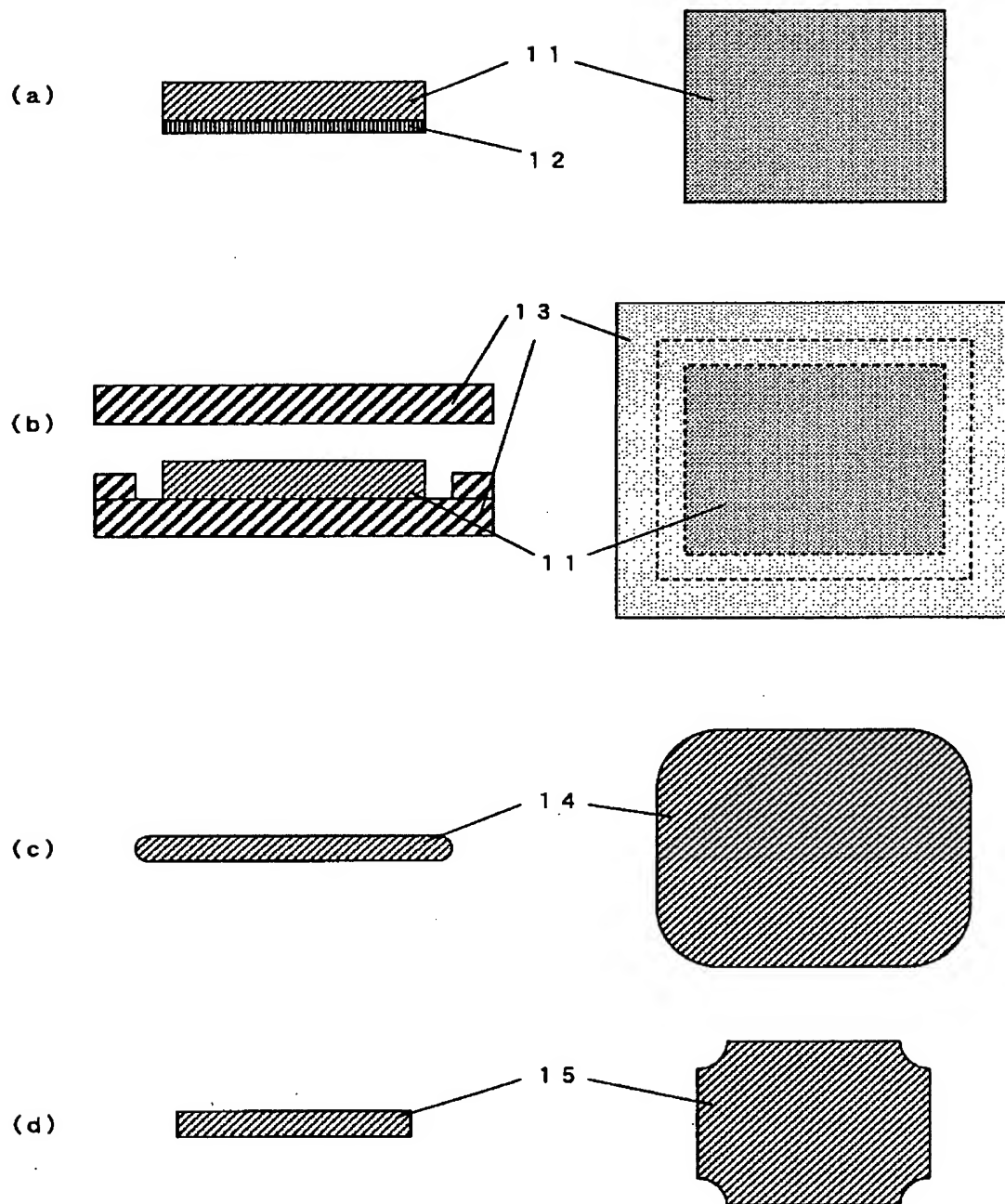
4 3, 5 5 放熱板

6 1 熱伝導グリーンシート

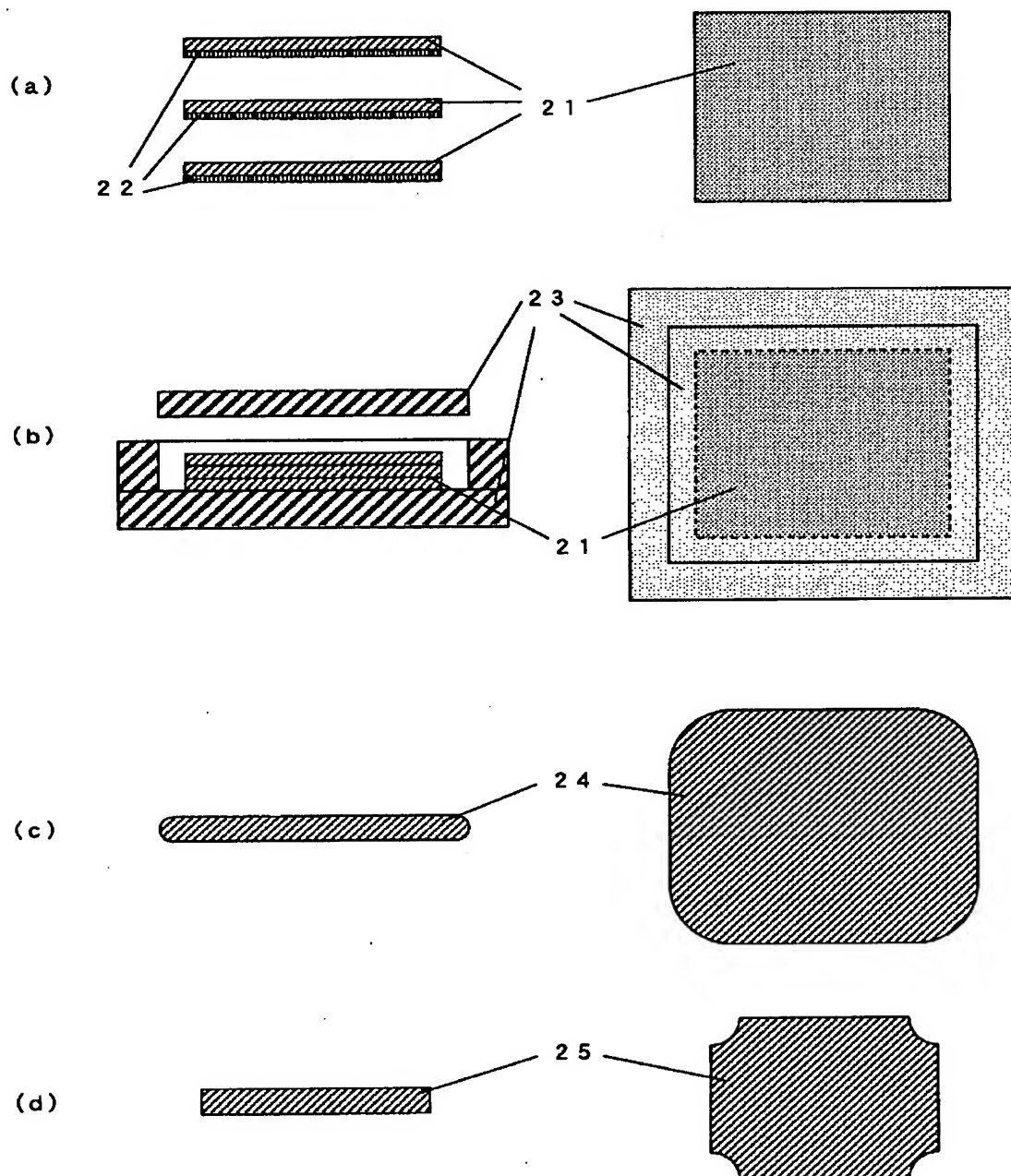
6 3 絶縁層

【書類名】 図面

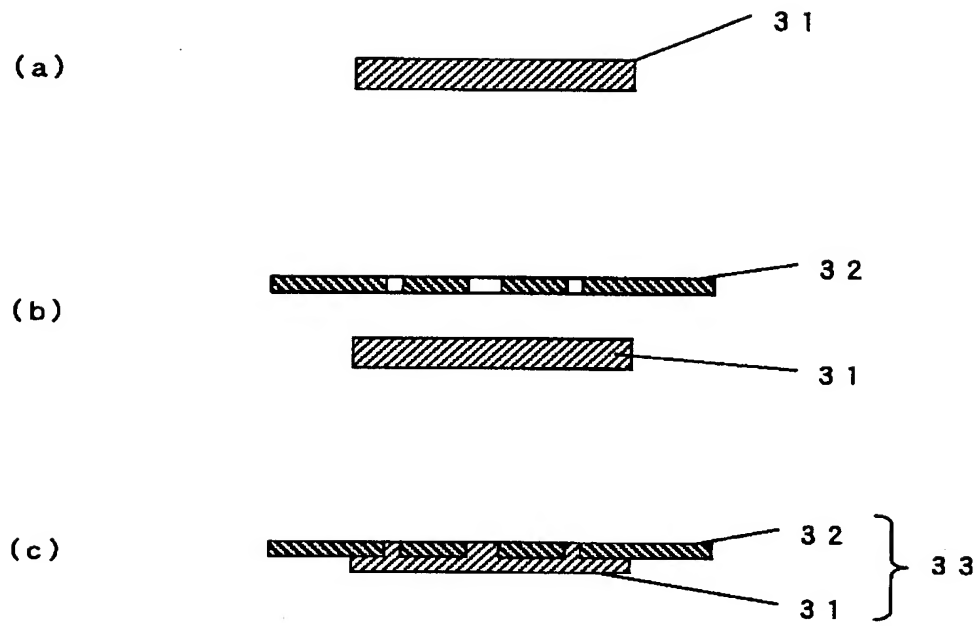
【図 1】



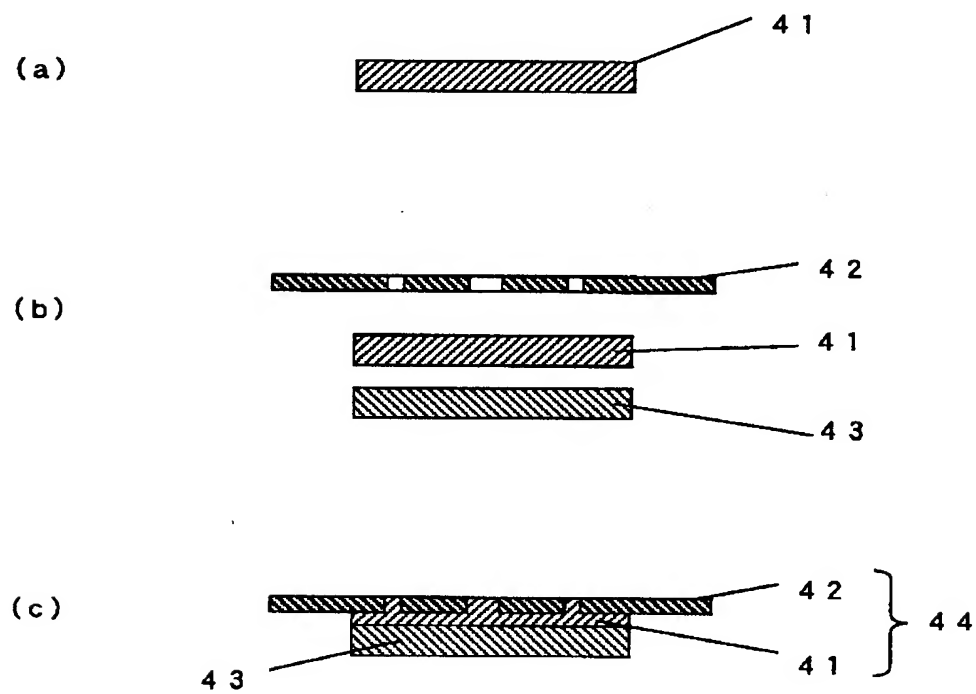
【図 2】



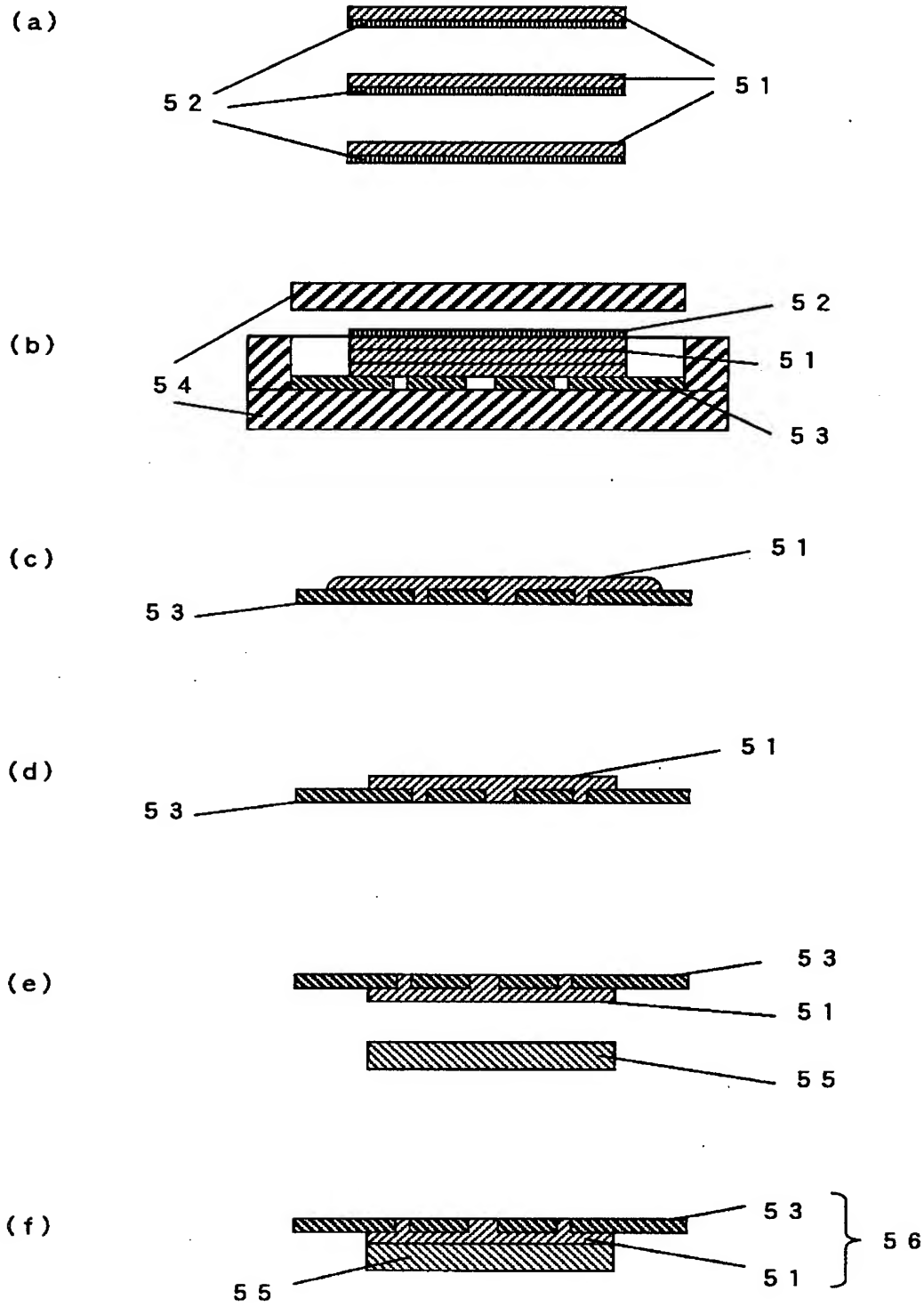
【図 3】



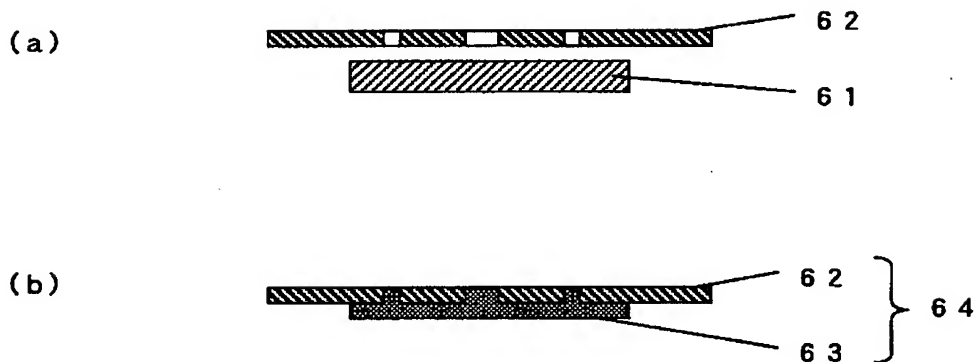
【図 4】



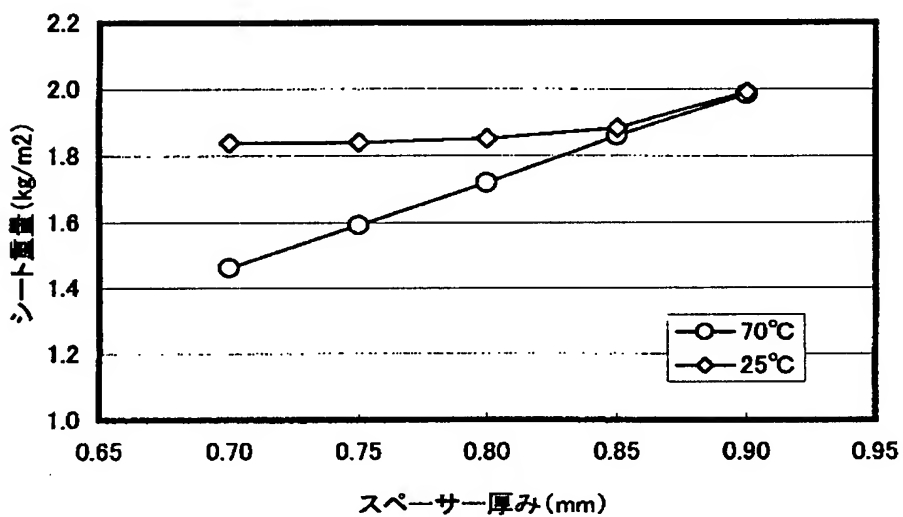
【図 5】



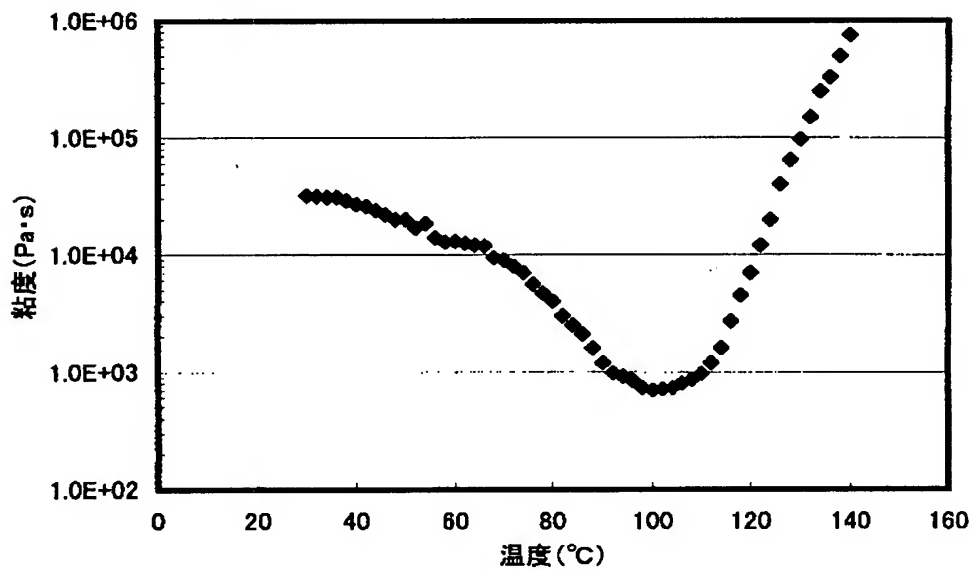
【図 6】



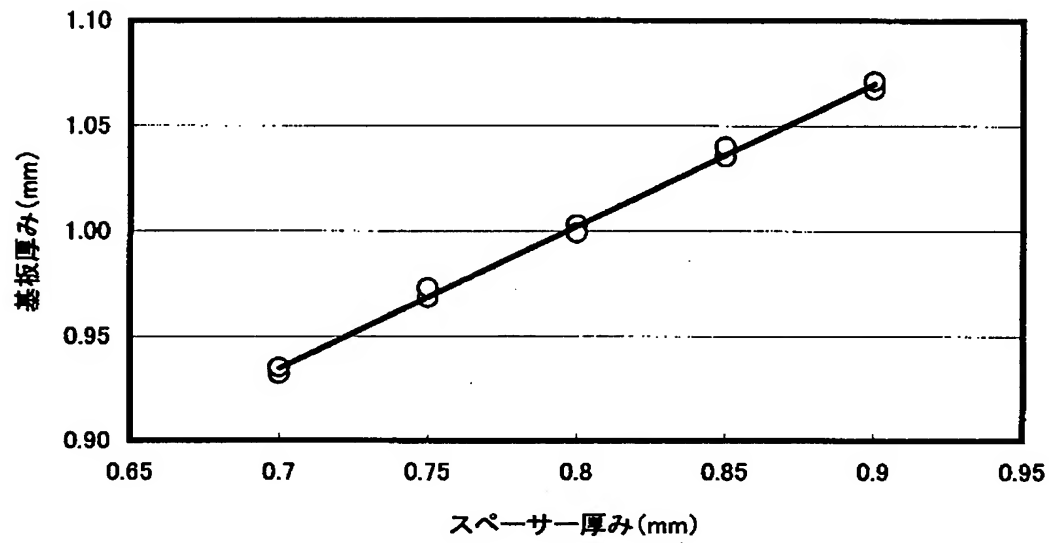
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱性に優れた熱伝導基板に関して、寸法が安定して表面汚れの少ない製造方法と、そのためのシート量制御手段を提供する。

【解決手段】 無機質フィラー 7 0 ～ 9 5 重量%と、未硬化の熱硬化性樹脂を含む熱硬化性樹脂組成物からなる熱伝導混合物をシート状に加工した熱伝導混合物シート 1 1 を、所定厚みの隙間を設けた一組の板 1 3 で挟んで加圧することにより、厚みが規制された熱伝導混合物シート 1 4 を作製し、これを所望の形状に加工することにより、単位面積あたりの量が一定で、量が制御された熱伝導混合物シート 1 5 を得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社